

平成 29 年 7 月九州北部豪雨による八坂川の土石流災害について

八千代エンジニアリング株式会社 池田誠, ○矢野孝樹, 小室知栄, 辻本和紀

1. はじめに

2017 年 7 月 5 日～7 日にかけて、台風第 18 号の影響で九州北部において記録的な大雨となった。特に福岡県朝倉市・東峰村、大分県日田市では長時間の強い降雨の影響で河川の氾濫や土砂災害が相次ぎ、死者 8 名、人家全壊 80 棟、半壊 7,022 棟（消防庁：平成 28 年 2 月 19 日時点）という甚大な被害が発生している。本報告では、福岡県朝倉市の筑後川水系八坂川で発生した土石流及び流木の実態を整理した結果を示す。

2. 流域の特性

八坂川は流域面積 $A=0.48\text{km}^2$ の土石流危険渓流であり、計画基準点に既設不透過型砂防堰堤（ $H=11\text{m}$ ）が整備されている。地質は古生代の変成岩で、主に片岩（泥質片岩・砂質片岩）を主体とする。植生は溪床・溪岸及び山腹ともに主体はスギである。流域概要図を図-1 に示す。主流路は左支川と右支川、2 つの支川が合流する地点から既設不透過型砂防堰堤地点までの本川である。縦断面図を図-2 に示す。平均河床勾配から推定される土砂移動形態は次の通りである。

- 土石流発生区間：合流点上流（ $i \approx 1/4$ ）
- 土石流流下区間：合流点付近（ $i \approx 1/6$ ）
- 土石流堆積区間：合流点下流（ $i \approx 1/7$ ）

3. 土石流及び流木実態の特徴

3. 1 土石流の発生・流下・堆積区間状況

現地調査に基づく、土石流の発生区間、流下区間、堆積区間の実態の概況は以下の通りである。

【土石流発生区間】 最上流では溪床・溪岸浸食が土石流の発生源であり、中流域から下流域にかけては山腹斜面の崩壊である。大規模な崩壊は左岸側斜面に多くみられ、崩壊面は一部、基岩まで達しており、崩壊深は約 1.5m であった。山腹崩壊部の斜面勾配は約 $35^\circ \sim 45^\circ$ であった（写真-1①）。

【土石流流下区間】 土石流の流下水深は約 1.5m、流下幅は約 5m であると推測された（写真-1②）。現地計測した河床勾配（約 $1/6$ ）より推定される土石流ピーク流量は約 $55\text{m}^3/\text{s}$ であった。

【土石流堆積区間】 堆積土砂は最大礫径 0.7m の角礫状の片岩であり、大半の礫が本川及び既設砂防堰堤上流に堆積していた（写真-1③）。特に左支川と右支川の合流地点下流は狭窄部となっており、多くの不安定土砂が堆積していた（図-1 合流点）。既設不透過型砂防堰堤下流側にも礫を含む土砂が堆積していたが、礫径は上流側よりも小さい傾向であった。

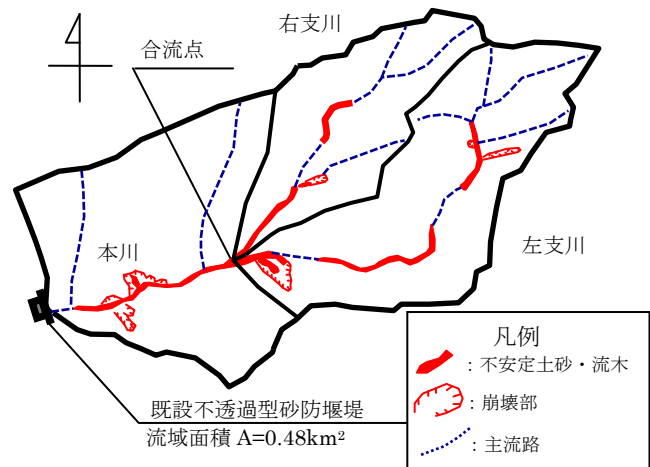


図-1 当該溪流の平面図（概要図）

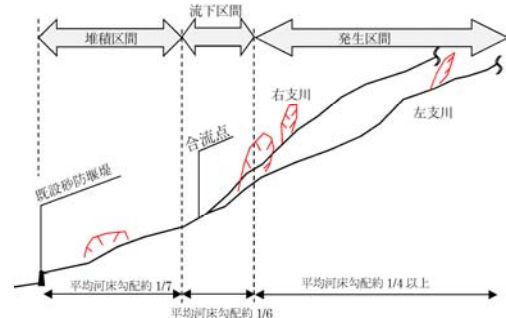


図-2 当該溪流の縦断面図（概要図）

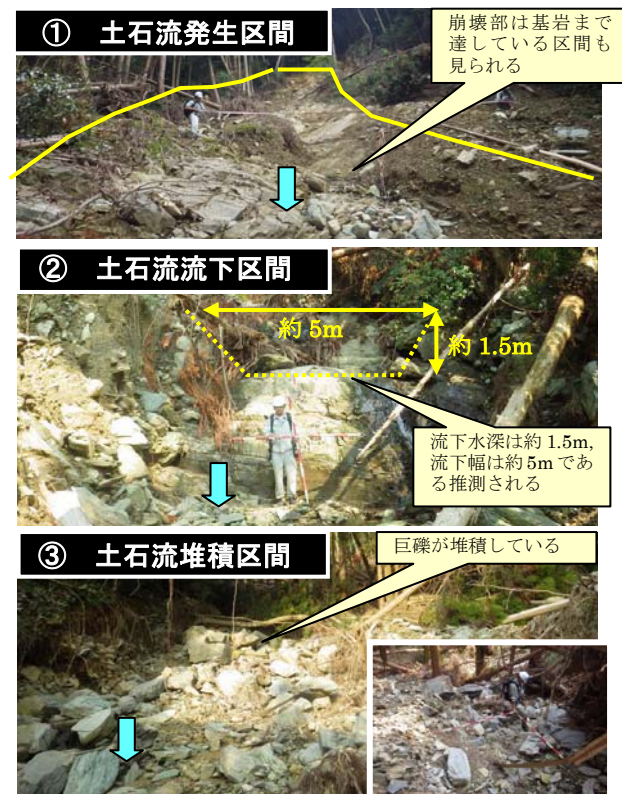


写真-1 土石流発生・流下・堆積区間の状況

3. 2 流木の発生・流下・堆積区間状況

現地調査に基づく、流木の発生区間、流下区間、堆積区間の実態の概況は以下の通りである。

【流木発生区間】 最上流では渓床・溪岸浸食により流木が生産されているが、主な生産源は山腹崩壊であった。山腹崩壊部に立木はほぼ残存しておらず、崩壊深 1.5m より浅い樹根長（約 1.5m）のスギがほぼすべて発生流木として生産されている状況が確認された。発生区間の流木長は、最大で約 15m 程度であった（写真-2①）。

【流木流下区間】 流下した流木の一部が立木に絡まり残存している状況が確認された。流下区間の流木長は最大で約 12m 程度であった（写真-2②）。

【流木堆積区間】 土砂と混在して流木が堆積しており、不安定流木として多く残存している状況が確認された。特に既設不透過型砂防堰堤の堆砂敷末端付近の狭窄部と合流地点下流の狭窄部（図-1 合流点）に多くの流木が堆積しており、流木長は最大で約 10m 程度であった（写真-2③）。一方で、既設不透過型砂防堰堤の堆砂敷及び下流側には流木が極めて少ない状況が確認された。

4. 既存砂防堰堤の状況

既設不透過型砂防堰堤上流には巨礫を含む土砂が堆積し、既設不透過型砂防堰堤下流に堆積した礫は小さいことから、既設砂防堰堤による土石流の捕捉効果が確認された。一方、流木については堆砂敷にほぼ堆積していない状況が確認された。既設不透過型砂防堰堤に大きな損傷はみられず、土石流が袖部を越流した痕跡は確認できなかった（写真-3）。既設不透過型砂防堰堤の水通し断面（幅 5m、高さ 2m）と現地計測した堆砂勾配（約 1/8.4）より、水通し断面全体で流下した場合に推定される土石流ピーク流量は約 60m³/s であり、土石流流下区間で推定した土石流ピーク流量約 55m³/s とほぼ同程度であった。

5. 実態を踏まえた考察

土砂・流木は主に山腹崩壊により生産されており、堆積区間の狭窄部に土砂とともに多くの流木が堆積していた。流木は発生区間→流下区間→堆積区間の順で流木長が短くなる傾向にあり、土石流の衝撃等により徐々に欠損し、堆積したと考えられる。砂防堰堤による流木捕捉は、先頭の流木が何かの原因で停止し、後続の流木が次々に捕捉されるものと考えられる。既設不透過型砂防堰堤堆砂敷に流木が少ないのは、災害前の堆砂敷に立木が少なかったこと、流木が堰堤到達時に欠損し、短くなっていたことにより、先頭の流木が停止せず、後続の流木を捕捉できなかったためと推測される。

6. まとめ

今回の土石流災害は観測史上まれにみる豪雨が溪流にもたらされて発生したと考えられる。当該流域では、多くの土砂・流木が残存しており、不

透過型砂防堰堤による流木捕捉効果の課題点も明らかとなった。このような特徴を有する他流域も多数あると考えられ、今後の豪雨により再流出する可能性が高い。従って、災害後の不安定土砂・流木の特徴を踏まえたハード対策、ソフト対策について推進を図ることが重要である。

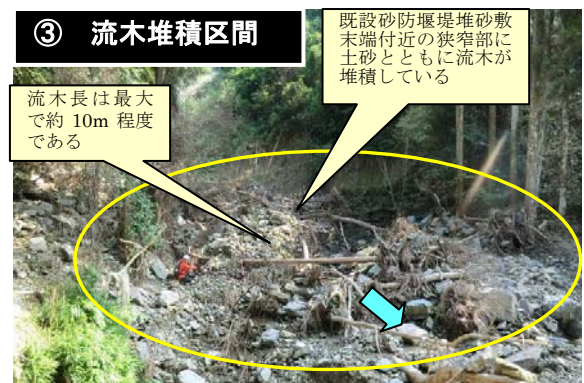


写真-2 流木発生・流下・堆積区間の状況



写真-3 既設不透過型砂防堰堤の状況